

## TRACCE ESAME DI STATO PER ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI FARMACISTA

1. Sia  $A$  l'evento che un particolare individuo è esposto ad elevati livelli di monossido di carbonio e  $B$  l'evento che è esposto ad elevati livelli di biossido di azoto.

(a) Qual è l'evento  $A \cap B$ ?

(b) Qual è l'evento  $A \cup B$ ?

(c) Gli eventi  $A$  e  $B$  sono mutuamente esclusivi?

2. Si considerino le statistiche relative alla natalità della popolazione degli Stati Uniti nel 1987. In accordo con questi dati, sono di seguito riportate le probabilità dell'età al momento del parto nel 1987 di una donna selezionata casualmente.

Età	Probabilità
< 15	0.0027
15-19	0.1214
20-24	0.2824
25-29	0.3192
30-34	0.1997
35-39	0.0651
40-44	0.0091
45-49	0.0004
Totale	1.0000

(a) Qual è la probabilità che una donna che ha partorito nel 1987 avesse un'età minore o uguale a 24 anni?

(b) Qual è la probabilità che avesse un'età maggiore o uguale a 40 anni?

(c) Dato che la madre di un determinato bambino è al di sotto dei 30 anni, qual è la probabilità che non abbia ancora 20 anni?

3. La distribuzione delle pressioni diastoliche delle donne della popolazione di donne diabetiche di età compresa fra i 30 e i 34 anni ha una media  $\mu_D$  non nota, mentre la deviazione standard è  $\frac{3}{4}D = 9.1$  mmHg. Può essere utile ai medici sapere se la media di questa popolazione è uguale alla pressione diastolica media di 74.4 mmHg della popolazione generale delle donne di questa fascia di età.

(a) Qual è l'ipotesi nulla del test?

(b) Qual è l'ipotesi alternativa?

(c) Si seleziona un campione casuale di 10 donne diabetiche, la loro pressione diastolica media è  $\bar{x} = 84$  mmHg. Utilizzando questa informazione, eseguire un test bilaterale ad un livello di significatività  $\alpha = 0.05$ .

- (d) Quale conclusione si può trarre dai risultati del test?
- (e) La conclusione sarebbe stata diversa con  $\alpha = 0.01$  invece di 0.05?

## Soluzioni

1. (a)  $A \cap B$  = individuo esposto ad elevati livelli di monossido di carbonio e di biossido di azoto
- (b)  $A \cup B$  = individuo esposto ad elevati livelli di monossido di carbonio o di biossido di carbonio o di entrambi
- (c)  $\bar{A}$  = individuo immune da elevati livelli di monossido di carbonio
- (d)  $A$  e  $B$  non sono mutuamente esclusivi ma sono indipendenti.

2. (a)  $A$  = avere un'età inferiore a 24 anni  
 $P(A) = P(< 15) + P(15;19) + P(20;24) = 0.0027 + 0.1214 + 0.2824 = 0.4065$   
 (sono mutuamente esclusivi)

(b)  $A$  = avere un'età superiore a 40 anni  
 $P(A) = P(40 ; 44) + P(45 ; 49) = 0.0091 + 0.0004 = 0.0095$ :

(c)  $A$  = avere un'età inferiore a 20 anni,  $B$  = essere al di sotto dei 30 anni  
 $P(B) = P(< 15) + P(15 - 19) + P(20 - 24) + P(25 - 29) =$   
 $= 0.0027 + 0.1214 + 0.2824 + 0.3192 = 0.7257$   
 $P(A \cap B) = P(\text{avere meno di 20 anni}) =$   
 $= P(< 15) + P(15 - 19) = 0.0027 + 0.1214 = 0.1241$

3. (a) L'ipotesi nulla del test è  
 $H_0: \mu = 74.4 \text{ mmHg}$ :

(b) L'ipotesi alternativa del test è  
 $H_A: \mu \neq 74.4 \text{ mmHg}$ :

(c) Poiché conosciamo la deviazione standard  $\sigma_d = 9.1$  mmHg, utilizziamo il test z. Poiché nel nostro esempio  $n = 10$  e  $x = 84$  mmHg, avremo che il valore di z è

$$z = \frac{x - \mu}{\frac{\sigma_d}{\sqrt{n}}} = \frac{84 - 74.4}{\frac{9.1}{\sqrt{10}}} = 3.33$$

Per trovare il valore  $z_{\alpha}$  che corrisponde al livello di significatività  $\alpha = 5\%$ , dobbiamo guardare sulla Tabella A.3 il valore di z che lascia in *entrambe* le code il 2.5%, perché stiamo eseguendo un test *bilaterale*. Troviamo dunque che

$$z_{\alpha} = 1.96$$